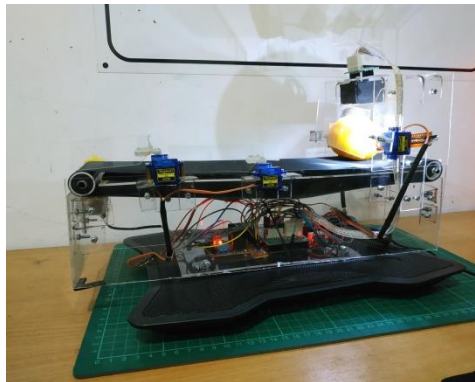




**PROTOTYPE KONVEYOR PENYORTIR BUAH JERUK BERDASARKAN  
KUALITAS SESUAI WARNA DAN UKURAN BERBASIS  
MIKROKONTROLER**

**PROYEK AKHIR**

**Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya**



**Disusun Oleh:**

**TITISAN ADIPATI SUKMADILAGA BELOANGGORO**

**NIM. 16507134026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PROYEK AKHIR

#### **PROTOTIPE KONVEYOR PENYORTIR BUAH JERUK BERDASARKAN KUALITAS SESUAI WARNA DAN UKURAN BERBASIS MIKROKONTROLER**

Disusun Oleh:

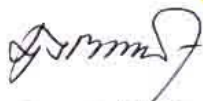
Titisan Adipati Sukmadilaga Belo Anggoro

NIM. 16507134026

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Akhir Tugas Akhir bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 26 Juni 2019

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd.

NIP. 19581218 198603 2 001

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Drs. Muhammad Munir, M.Pd.

NIP. 196305121 98901 1 001

## LEMBAR PENGESAHAN

### PROYEK AKHIR

#### PROTOTIPE KONVEYOR PENYORTIR BUAH JERUK BERDASARKAN KUALITAS SESUAI WARNA DAN UKURAN BERBASIS MIKROKONTROLER

Disusun Oleh:

Titisan Adipati Sukmadilaga Belo Anggoro

NIM. 16507134026

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik  
Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada tanggal: 22 Juli 2019

#### TIM PENGUJI:

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Muhammad Munir, M. Pd.	Ketua Penguji		29/7/19
Ahmad Awaluddin Baiti S.Pd.T., M.Pd.	Sekretaris Penguji		29/7/19
Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd.	Penguji Utama		29/7/19

Yogyakarta, 29 Juli 2019

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Titisan Adipati Sukmadilaga Belo Anggoro

NIM : 16507134026

Program Studi : Teknik Elektronika

Judul Proyek Akhir : Prototipe Konveyor Penyortir Buah Jeruk Berdasarkan  
Kualitas Sesuai Warna dan Ukuran Berbasis  
Mikrikontroler.

Menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 23 Mei 2019

Yang menyatakan,



Titisan Adipati S.B.A

NIM. 16507134026



## MOTTO

تَعْلَمُوا وَعَلِّمُوا وَتَوَاضَعُوا لِمُعَلِّمِكُمْ وَلِيَلُوا لِمُعَلِّمِكُمْ (رَوَاهُ الطَّبْرَانِيُّ)

Artinya, "Belajarlah kamu semua, dan mengajarlah kamu semua, dan hormatilah guru-gurumu, serta berlaku baiklah terhadap orang yang mengajarkanmu."

(HR Tabrani)

"Tuhan tidak menuntut kita untuk sukses, Tuhan hanya manyuruh  
Kita berjuang tanpa henti."

(Emha Ainun Nadjib)

"Belajarlah dari barat, tapi jangan meniru barat, melainkan jadilah  
murid dari timur yang cerdas"

(Tan Malaka)

"Semakin tinggi sekolah bukan berarti semakin menghabiskan makanan orang  
lain, melainkan harus semakin mengenal batas"

(Pramoedya Ananta Toer)

سَافِرٌ تَجِدُ عَوْضاً عَمَّنْ تَفَارَقَهُ وَأَنْصَبَ فَإِنَّ لَذِيذَ الْعَيْشِ فِي النَّصَبِ

"Merantaulah, engkau akan menemukan pengganti yang telah engkau tinggalkan,  
berusahalah, sungguh kenikmatan hidup ada pada kerasnya usaha"

(Al-Imam asy-Syafi'i)

"Senadyan dalam ora alus, sing penting wani terus"

Meskipun proses tidak selalu berjalan mulus,  
yang terpenting berani terus mencoba.

(Titisan Adipati)

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah kupanjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat, nikmat dan juga kesempatan dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Segala syukur kuucapkan kepadaMu karena telah memberikan kesabaran, keikhlasan serta kesehatan, dan orang-orang berarti disekeliling saya yang selalu memberi semangat dan doa dalam mengerjakan laporan proyek akhir ini. Karya ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua, Romo Deny Patria dan Ibu Tariyah yang telah melimpahkan dukungan, perhatian, pendidikan dan dukungan materil dan juga doa yang selalu menyertai.
2. Seluruh dosen pengajar Teknik Elektronika terutama bapak Muhammad Munir, M.Pd. yang telah memberikan banyak sekali ilmu pengetahuan dan pengarahan dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
3. Sahabat satu kelas B Teknik Elektronika angkatan 2016 yang telah kebersamaian dari awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan. Sehingga masa-masa kuliah menjadi sangat bermakna setiap waktunya.
4. Teman-teman di kampus tercinta yang selalu memberikan support, memberikan kritik, saran dan sebagai kawan diskusi, tanpa kalian perkuliahan saya selama 3 tahun bagaikan sayur tanpa garam, hambar.
5. Tim kreasi 2016 dan teman kos M. Arif Budiarto dan R. Amirur Rajif yang selalu kebersamaian disaat susah maupun senang.
6. Almamater Universitas Negeri Yogyakarta.

# **PROTOTYPE KONVEYOR PENYORTIR BUAH JERUK BERDASARKAN KUALITAS SESUAI WARNA DAN UKURAN BERBASIS MIKROKONTROLER**

Oleh:

Titisan Adipati Sukmadilaga Belo Anggoro

NIM. 16507134026

## **ABSTRAK**

Tujuan pembuatan proyek akhir ini adalah: (1) merancang perangkat keras dan perangkat lunak prototipe konveyor penyortir buah jeruk berdasarkan warna, berat, dan ukuran berbasis mikrokontroler. (2) mengimplementasikan rancangan perangkat keras dan perangkat lunak menjadi suatu sistem yang dapat beroperasi secara baik, (3) mengetahui unjuk kerja perangkat keras dan perangkat lunak serta sistem secara keseluruhan dari prototipe konveyor penyortir buah jeruk.

Pembuatan proyek akhir prototipe konveyor penyortir buah jeruk berdasarkan warna, berat, dan ukuran berbasis mikrokontroler terdiri dari tahap identifikasi kebutuhan, analisis kebutuhan, blok diagram rangkaian, perencanaan sistem, langkah pembuatan alat, *flowchart* program, pengujian alat dan pengambilan data. Sistem yang dibangun terdiri dari mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat sistem, sensor warna TCS3200 sebagai pendeteksi warna buah, sensor LDR sebagai pendeteksi ukuran buah, motor DC sebagai penggerak poros pada sabuk konveyor, *motor driver* L298N sebagai pengendali kecepatan motor DC, motor servo sebagai penggerak palang penyortir buah, adaptor 12 Volt 2 Ampere sebagai penyambung ke sumber.

Hasil unjuk kerja dari alat ini yaitu, seluruh rangkaian dapat berfungsi dengan baik dan sudah bekerja sesuai dengan fungsinya. Penyortiran buah jeruk hanya bisa dilakukan pada satu jenis jeruk, dengan ukuran yang dapat terbaca yaitu 5 cm sampai 7 cm. Pembacaan kualitas jeruk berdasarkan warna yang terbaca oleh sensor terdapat 3 kelas, baik, sedang, dan buruk. Kualitas baik memiliki nilai warna merah 86-112 Bit, warna hijau dengan nilai 98-115 Bit, dan warna biru dengan nilai 75-77. Kualitas sedang memiliki nilai warna merah 86-100 Bit, warna hijau dengan nilai 95-104 Bit, dan warna biru dengan nilai 67-76 Bit. Sedangkan kualitas buruk memiliki nilai warna merah 115-127 Bit, warna hijau dengan nilai 98-115 Bit, dan warna biru dengan nilai 75-77 Bit.

**Kata Kunci:** *konveyor, sortir, prototipe, buah jeruk.*

## KATA PENGANTAR

*Asslamu'alaykum Warohmatullahi Wabarokatuh*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, Laporan Proyek Akhir dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar ahli madya dengan judul “Konveyor Penyortir Buah Jeruk berdasarkan Kualitas Sesuai Warna dan Ukuran berbasis Mikrikontroler” dapat terselesaikan sesuai dengan harapan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Shallallahu ‘Alaihi Wa Sallam, keluarga, serta para sahabat.

Dalam menyusun Laporan Proyek Akhir ini penulis merasa banyak kekurangan karena terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Drs. Muhammad Munir M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Laporan Proyek Akhir.
2. Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Diploma III dan Koordinator Proyek Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta atas ilmu yang diberikan kepada penulis.
6. Seluruh Staf Pengajaran yang telah memberikan bantuan selama proses penyusunan Laporan Proyek Akhir.
7. Teman-teman Fakultas Teknik UNY khususnya Teknik Elektronika kelas B angkatan 2016 yang telah kebersamai selama ini.
8. Teman-teman di kampus tercinta yang selalu memberikan support, memberikan kritik dan saran dan sebagai kawan diskusi.
9. Tim kreasi 2016 dan teman kos M. Arif Budiarto dan R. Amirur Rajif yang selalu kebersamai disaat susah maupun senang.
10. Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan Laporan Proyek Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.



Penulis sangat menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis memohon kritik, saran, dan masukan yang membangun sebagai pedoman penulis untuk lebih baik lagi.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak dapat menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan pahala dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala serta Laporan Proyek Akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya. Aamiin.

*Wasslamu'alaykum Warohmatullahi Wabarokatuh*

Yogyakarta, 24 Juni 2019

Penulis,



Titisan Adipati S.B.A.

NIM. 16507134026

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	5
G. Keaslian Gagasan .....	6
 <b>BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH</b>	
A. Buah Jeruk .....	8
B. Sensor Warna TCS3200 .....	10
C. Arduino UNO .....	14
D. Mikrokontroler ATmega328 .....	16
E. Motor DC .....	19
F. Konveyor .....	23
G. Driver Motor .....	24
H. Motor Servo .....	25
I. Sensor LDR .....	28
J. IDE Arduino .....	29
K. Bahasa C .....	30

### **BAB III KONSEP RANCANGAN**

A. Identifikasi kebutuhan.....	32
B. Analisis kebutuhan.....	34
C. Perancangan sistem.....	37
D. Pembuatan alat.....	41
E. Perancangan sistem.....	43

### **BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN**

A. Pengujian .....	32
B. Pembahasan .....	52

### **BAB V. SIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	56
B. Keterbatasan Alat .....	57
C. Saran .....	58

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>
----------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Buah jeruk .....	8
Gambar 2. Sensor TCS3200 dan skema pin sensor .....	10
Gambar 3. Gambar karakteristik perbandingan koefisien dan gelombang ....	12
Gambar 4. Karakteristik sensitivitas dan linieritas photodiode .....	13
Gambar 5. Arduino Uno.....	15
Gambar 6. Motor DC sederhana .....	20
Gambar 7. Konstruksi motor.....	21
Gambar 8. Stator motor DC .....	22
Gambar 9. Medan eksitasi dan medan jangkar .....	23
Gambar 10. Mini konveyor .....	24
Gambar 11. Driver L298N .....	25
Gambar 12. Lebar pulsa motor servo .....	26
Gambar 13. Fisik motor servo.....	27
Gambar 14. Pergerakan motor servo.....	27
Gambar 15. Simbol LDR .....	29
Gambar 16. IDE Arduino .....	29
Gambar 17. Blok diagram pembuatan alat.....	32
Gambar 18. Software Arduino Uno .....	36
Gambar 19. Desain konveyor 3D.....	37
Gambar 20. Skema elektronik.....	38
Gambar 21. Flowchart.....	38
Gambar 22. Blok diagram .....	39



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kelas jeruk sesuai SNI .....	10
Tabel 2. Pin kaki sensor warna .....	11
Tabel 3. Mode pemilihan photodiode pembaca warna .....	14
Tabel 4. Spesifikasi arduino uno .....	15
Tabel 5. Rencana pengujian tegangan arduino uno .....	43
Tabel 6. Rencana pengujian putaran sabuk konveyor .....	43
Tabel 7. Rencana pengujian buah kualitas buruk.....	44
Tabel 8. Rencana pengujian buah kualitas sedang.....	44
Tabel 9. Rencana pengujian buah kualitas baik .....	44
Tabel 10. Rencana pengujian driver motor L298N.....	45
Tabel 11. Rencana pengujian Sensor LDR .....	45
Tabel 12. Rencana pengujian tegangan pin ke servo .....	46
Tabel 13. Pengujian tegangan arduino uno .....	48
Tabel 14. Pengujian putaran sabuk konveyor .....	48
Tabel 15. Pengujian buah <sup>kualitas</sup> buruk .....	49
Tabel 16. Pengujian buah kualitas sedang .....	49
Tabel 17. Pengujian buah kualitas baik.....	50
Tabel 18. Pengujian driver motor L298N .....	50
Tabel 19. Pengujian Sensor LDR.....	51
Tabel 20. Pengujian tegangan pin ke servo.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema rangkaian elektronik .....	61
Lampiran 2. Daftar komponen .....	62
Lampiran 3. Desain rangkaian prototipe konveyor .....	63
Lampiran 4. Tampak Belakang Desain rangkaian prototipe konveyor.....	64
Lampiran 5. Foto prototipe konveyor .....	65
Lampiran 5. Listing program .....	66
Lampiran 6. Datasheet sensor warna TCS3200 .....	71
Lampiran 7. Datasheet arduino uno .....	73
Lampiran 8. Datasheet sensor LDR .....	76
Lampiran 9. Datasheet motor driver L928N .....	80